

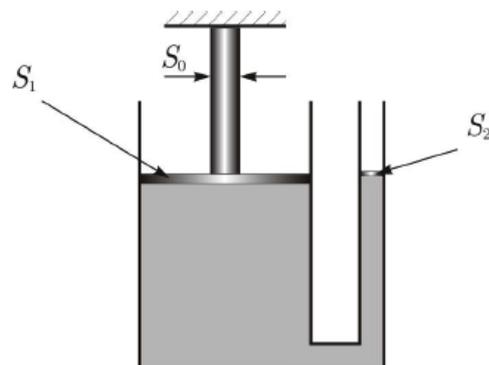
Давление жидкости

ЗАДАЧА 1. В цилиндрический стакан налита жидкость плотностью ρ . Высота уровня жидкости (над дном стакана) равна h . Разделив вес жидкости на площадь дна стакана, выведите формулу гидростатического давления столба жидкости $p = \rho gh$.

ЗАДАЧА 2. («Росатом», 2014, 7) При измерении давления в озере были обнаружены следующие результаты. Давление на расстоянии $h = 5$ м от дна в $n = 3$ раза больше давления на глубине $h = 5$ м. Найти глубину озера. Атмосферным давлением пренебречь.

$$p_0 z = \rho(1 + n) = H$$

ЗАДАЧА 3. (Всеросс., 2016, ШЭ, 8) У гидравлического пресса большой поршень имеет площадь $S_1 = 80$ см², а малый поршень — площадь $S_2 = 25$ мм² (см. рисунок). На малый поршень пресса действуют направленной вертикально вниз силой $F = 0,1$ Н. При этом большой поршень давит на вертикально установленный металлический цилиндр, площадь горизонтального основания которого $S_0 = 0,8$ см² (верхнее основание цилиндра упирается в потолок). Какое давление оказывает большой поршень на нижнее основание цилиндра? Силой тяжести можно пренебречь.



$$F_1 S_1 = F_2 S_2$$

ЗАДАЧА 4. (Всеросс., 2013, ШЭ, 8) «Но как Вы догадались, Холмс, что это принадлежит полковнику Морану?», — воскликнул удивлённый Ватсон, разглядывая, как Холмс достаёт из сосуда с жидкостью плавающий кубик. «Элементарно, Ватсон!» — опять произнес Шерлок Холмс, подытоживая очередное запутанное дело. «Вот главная улика. Этот кубик весьма лёгок, а его ребро составляет треть фута. Вы заметили, Ватсон, на какую глубину был погружён кубик в жидкость? Нет? Это самое важное, Ватсон! Если не учитывать атмосферное давление, то можно получить очень интересный результат: сила давления жидкости на дно этого плавающего кубика в 5 раз больше, чем средняя сила давления этой жидкости на любую из его боковых стенок. Такой кубик мог быть только у одного человека — человека, вернувшегося из Индии».

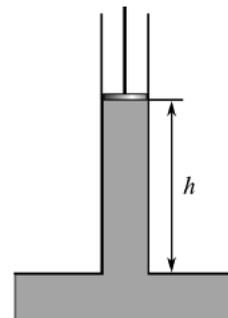
Определите, на какую глубину погружался в жидкость таинственный кубик. Ответ выразите в сантиметрах.

Для справки: 1 фут = 0,3 м.

$$F_{\text{дно}} = 5 F_{\text{бок}}$$

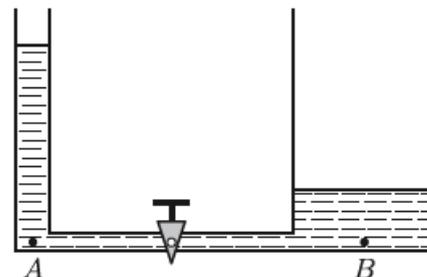
ЗАДАЧА 5. («Курчатов», 2017, 8) С какой силой нужно тянуть вверх поршень насоса для того, чтобы поднять ртуть на высоту $h = 50$ см? Площадь поперечного сечения трубки насоса 4 см^2 , атмосферное давление 760 мм ртутного столба, плотность ртути $\rho = 13,6 \text{ г/см}^3$, ускорение свободного падения 10 Н/кг .

Н 22



ЗАДАЧА 6. (МОШ, 2008, 8) В сосуды, соединённые трубкой с краном, налита вода (см. рисунок). Гидростатическое давление в точках A и B равно $p_A = 4 \text{ кПа}$ и $p_B = 1 \text{ кПа}$ соответственно, площади поперечного сечения левого и правого сосудов составляют $S_A = 3 \text{ дм}^2$ и $S_B = 6 \text{ дм}^2$ соответственно. Какое гидростатическое давление установится в точках A и B , если открыть кран?

$$\text{вП} \tau = \frac{p_S + v_S}{v_S + v_a + v_S + v_a} = d$$



ЗАДАЧА 7. (Олимпиада Физтех-лицея, 2015, 8) В цилиндрическую мензурку, частично заполненную маслом, на тонкой нити полностью погрузили слиток золота. Гидростатическое давление около дна мензурки увеличилось на 50% . Во сколько раз масса золота больше массы масла? Плотность масла 900 кг/м^3 , плотность золота $19,3 \text{ г/см}^3$. Масло через край не выливалось. Ответ округлить до десятых. Атмосферное давление не учитывать.

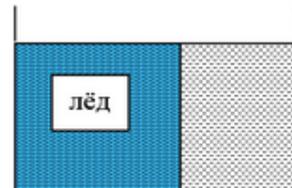
2'01

ЗАДАЧА 8. (МОШ, 2008, 8) Школьнику поручили полить сад на даче. Чтобы не таскать воду в лейке, он проложил толстый шланг через грядки на огороде так, как показано на рисунке, продул шланг, вставил в него небольшую воронку и начал медленно наливать в неё воду. Через некоторое время воронка наполнилась, вода в ней перестала опускаться, но из другого конца шланга не полилась. Тогда школьник поднял воронку выше и налил в неё ещё воды. Приблизительно до какой высоты H над землёй ему надо поднять воронку с водой, чтобы она начала вытекать из шланга? Высота каждой грядки $h = 40 \text{ см}$, число грядок $n = 5$.



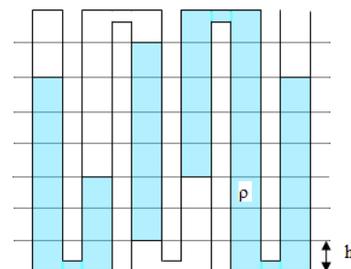
$$n \tau = \eta u \approx H$$

ЗАДАЧА 9. («Физтех», 2015, 8) В прямоугольной кювете с солёной водой 0,28 часть объёма была занята пресным льдом, замороженным к стенкам и дну, причём уровень воды и льда совпадал (см. рисунок). После того как лёд растаял, гидростатическое давление около дна изменилось. Определите: на сколько процентов? Атмосферное давление не учитывать. Начальная плотность солёной воды 1050 кг/м^3 , плотность льда 900 кг/м^3 . Ответ округлите до целых.



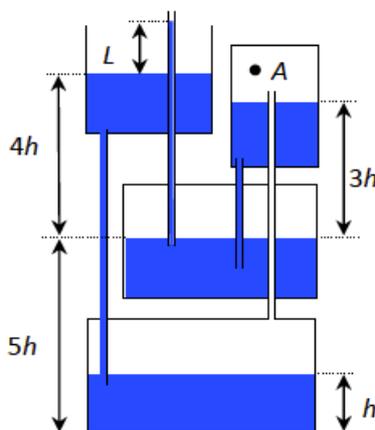
7

ЗАДАЧА 10. («Физтех», 2014, 8) В длинную трубку с жидкостью попал воздух. Правое колено трубки открыто в атмосферу, остальные герметичны. Определите разность между максимальным и минимальным давлением в системе. Плотность жидкости 2000 кг/м^3 . Высота всех трубок одинакова и равна $8h$, где $h = 10 \text{ см}$. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Ответ дать в кПа. Округлить до целых.



24

ЗАДАЧА 11. (Всеросс., 2017, МЭ, 8) Сосуды, частично заполненные ртутью, над которой находится воздух, сообщаются трубками. Левый верхний сосуд и верхняя трубка открыты в атмосферу. Ртуть по трубкам не перетекает. Найдите давление воздуха в точке A , ответ выразите в мм рт. ст. Определите высоту L столба ртути в верхней трубке. Высота $h = 5 \text{ см}$. Атмосферное давление $p_0 = 760 \text{ мм рт. ст.}$



$$p_A = p_0 + 8\rho gh + \rho d = 760 + 8 \cdot 13600 \cdot 0.05 + 13600 \cdot 0.05 = 1160 \text{ мм рт. ст.}; L = 7h = 35 \text{ см}$$